

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

Yageta et al
Filed 3/2/04
Q80169
10f1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 3 年 3 月 3 日

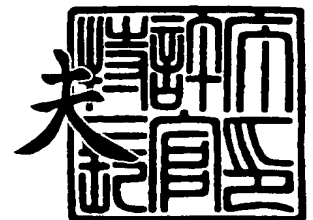
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 3 - 0 5 5 5 7 3
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 5 5 5 7 3]

出 願 人
Applicant(s): エヌイーシーラミリオンエナジー株式会社

2 0 0 4 年 2 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 09900005

【提出日】 平成15年 3月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01M 2/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市宮前区宮崎四丁目 1 番 1 号 エヌイーシー
ーラミリオンエナジー株式会社内

【氏名】 屋ヶ田 弘志

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市宮前区宮崎四丁目 1 番 1 号 エヌイーシー
ーラミリオンエナジー株式会社内

【氏名】 乙幡 牧宏

【特許出願人】

【識別番号】 302036862

【氏名又は名称】 エヌイーシーラミリオンエナジー株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0215723

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 フィルム外装電池およびフィルム外装積層型組電池

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 正極板と負極板とを対向させた電池要素と、前記正極板および負極板にそれぞれ接続されたリード端子とを、該リード端子の一部を突出させた状態で、電解液とともに、柔軟性を有する外装材で封止したフィルム外装電池において、

前記外装材の内部で発生したガスを前記外装材の変形によって蓄えるバッファ部が、前記外装材の少なくとも一部に、前記電池要素を収納する部位と連続して設けられていることを特徴とするフィルム外装電池。

【請求項 2】 前記バッファ部は、前記電池要素を封止している前記外装材の内面同士が前記電池要素を介さずに直接対向し且つ互いに接合されていない余剰部として形成されている、請求項 1 に記載のフィルム外装電池。

【請求項 3】 前記バッファ部は、前記電池要素の主面の面内方向について前記電池要素の外側の少なくとも一部に設けられている、請求項 1 または 2 に記載のフィルム外装電池。

【請求項 4】 前記外装材には前記電池要素を収納するための凹部が形成されており、前記バッファ部は前記凹部に隣接して設けられている、請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池。

【請求項 5】 前記バッファ部は、フィルム外装電池が使用のために据え付けられた姿勢で、前記電池要素を収納する部位が前記バッファ部よりも上方に位置しない位置に設けられている、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のフィルム外装電池を、前記電池要素の厚み方向に複数積層し、前記フィルム外装電池の積層方向に加圧状態で保持し、前記電池要素の厚み方向を略水平に向けた姿勢で据え付けられる積層型組電池であって、

前記積層型組電池が据え付けられた状態において前記電池要素以下の高さの領域には、前記外装材に、発生したガスの圧力によって変形可能な領域が実質的に

設けられていないことを特徴とする積層型組電池。

【請求項 7】 前記フィルム外装電池は前記電池要素の上方および下方に前記バッファ部を有し、下方のバッファ部は前記外装材の変形が抑えられている、請求項 6 に記載の積層型組電池。

【請求項 8】 前記下方のバッファ部に対応する位置に、前記外装材をその外側から押え付ける外装材押え部材が固定されている、請求項 7 に記載の積層型組電池。

【請求項 9】 前記下方のバッファ部が前記電池要素に引き付けられるように折り畳まれている、請求項 7 に記載の積層型組電池。

【請求項 10】 前記外装材の、発生したガスにより変形可能な領域は、前記電池要素の上方にのみ設けられている、請求項 6 に記載の積層型組電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電池要素をフィルムからなる外装材に収納したフィルム外装電池、および複数のフィルム外装電池を電池要素の厚み方向に積層した積層型組電池に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、熱融着性のフィルムを外装材として用いたフィルム外装電池としては、金属層と熱融着性樹脂層とを積層したラミネートフィルムで電池要素を包囲し、電池要素に接続された正極および負極のリード端子をラミネートフィルムから引き出した状態でラミネートフィルムの開放した縁部を熱融着（シール）することによって、電池要素を気密封止（以下、単に「封止」ともいう）した構成のものが知られている。この種のフィルム外装電池は、薄型化が容易であるという利点を有し、従来のフィルム外装電池の殆どが、扁平な形状をしている。

【0003】

他の外装材を用いた場合と同様、フィルムを外装材とする電池においても、電池内部への外気の侵入や電池内の電解液の漏洩が生じないように、シール部分で

の封止信頼性が確保されることが要求される。特に、非水電解液を含む電池（以下、「非水電解質電池」ともいう）では、封止信頼性は重要である。シール不良があった場合、外気の成分により電解液が劣化し、電池性能が著しく劣化する。

【0004】

フィルム外装電池においては、フィルムのシール部のうちリード端子が引き出された部分が他の部分と比べてシール性が劣化しやすく、対処が不十分であると外気のリークパスが形成され易く、また、内部からの電解液漏れがこの部分から起こり易いとしばしば言われてきている。外気のリークパスが形成されると、特に非水電解質電池では、外気の成分により電解液が劣化したり、外気に含まれる水蒸気が浸入して電極表面で電気分解し大量の水素を発生したりするなど、電池性能が著しく劣化する原因となる。また、電解液が漏れると、電池周囲が汚染されたり、電池周辺の電気回路に電解液が付着し電気回路の誤動作を引き起したりするおそれがある。

【0005】

リード端子の引き出し部におけるシール性の劣化は、電池の使い方や電池内部の状況により、その進行速度が影響される。例えば、リード端子引き出し部近傍に電解液が存在する状態で内圧が上昇すると、シール部におけるフィルム界面に液圧がかかり、シール性の劣化やシール部でのフィルムの剥離の進行を促進するおそれがある。

【0006】

また、電池に規格範囲外の電圧が印加されたりすると、電解液溶媒の電気分解によりガス種が発生し、電池の内圧が上昇することがある。さらに、電池が規格範囲外の高温で使用されたりしても、電解質塩の分解などによりガス種のもとになる物質が生成されたりする。

【0007】

基本的には、規格範囲内で電池を使用してガスを発生させないようにすることが理想であるが、電池の制御回路の一時的な制御エラーや、瞬間的な大電流発生、電池の冷却不足などによる突発的または一時的な高温発生などにより、規格範囲内での使用のつもりであっても電池の使用用途によっては、電池内部での微量

のガス発生の原因を皆無にすることは困難である。

【0 0 0 8】

そこで、こういった電池内部でのガスの発生による不具合を解消するため、以下に例示するようなフィルム外装電池が提案されている。

【0 0 0 9】

例えば、特許文献 1 には、フィルム外装型の電池において、フィルムのシール部の一部に剥離強度の弱い部分を設けることにより、ガスの発生で内圧が異常上昇したときに、この剥離強度の弱い部分からガスを開放することが開示されている。

【0 0 1 0】

また、特許文献 2 には、アルミラミネートフィルムに矩形状の絞り成形を施し、電池要素を収納する空間を形成することにより、余分なスペースを最小限とした電池が開示されている。

【0 0 1 1】

特許文献 3 には、フィルムで封口した電池を電池収納容器に収納することで、収納された電池を圧迫する電池パックが開示されている。

【0 0 1 2】

特許文献 4 には、電池要素を構成する極板群の周辺に空間部分を保持させて合成樹脂製の気密シートで包覆して密封した電池が開示されている。

【0 0 1 3】

【特許文献 1】

特開平 1 0 - 5 5 7 9 2 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 0 - 1 3 3 2 1 6 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 0 - 1 0 0 4 0 4 号公報

【特許文献 4】

特開平 6 - 1 1 1 7 9 9 号公報

【0 0 1 4】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、基本的には電池内部でガスを発生させないようにすることが理想ではあるが、もし電池内部で微量であってもガスが発生すると、長期にわたる使用のうちにガスが蓄積されていくことがある。こうして電池内部にガスが蓄積されると、電池の内圧が上昇し、リード端子引き出し部でフィルム界面に液圧がかかり、結果的にはシール性の劣化やシール部でのフィルムの剥離の進行を促進することになる。特に、電池要素が外気と接触すると性能が低下する可能性がある場合、例えば非水電解質電池の場合は、その性能低下を引き起こしてしまう。この性能低下は、状況によっては、電池が使用不能に陥ったり、充放電特性が急激に悪化したりすることもあるものである。

【0015】

こうした観点から上述した各特許文献に開示された従来技術を見てみると、以下に示すような問題点を挙げることができる。

【0016】

特許文献1に開示されたものは、電池要素が外気に触れると性能が低下する場合であっても、フィルムの剥離強度の弱いシール部を安全弁として機能させ、この安全弁を開放して外気に曝してしまうものである。この方法では、電池使用中のガス発生が微量でも、それが長期にわたった場合、ガスの蓄積とともに内圧が上昇し、内圧が閾値を超えると、規格範囲内での使用であっても自動的に剥離強度の弱い部分が剥離してしまい、ガス放出の後、剥離によって形成された開口部から外気が侵入する。非水電解質電池の場合は、水分を含む外気が電池内部に侵入すると、性能が著しく劣化し、場合によっては使用状態に至る。閾値が低い値であったなら、短い期間で電池が自動的に使用不能状態に至ってしまう。

【0017】

また、特許文献4に開示されている構成では、外装材に最初から排気孔が設けられており、その周辺の外装材の部分をオイルで密着させることにより、排気孔からの電解液漏れを防止している。しかし、これは基本的に鉛蓄電池など外気からの水蒸気侵入が即座に電池特性の悪化につながらない電池においては適用することができるが、非水電解質電池の場合は、外装材をオイルで密着させた程度の

封止では界面を経由した外気の水蒸気侵入により電池特性に影響するため、この手法は用いることはできない。

【0018】

一方、特許文献2に記載されている電池の場合は、シールが良好であれば、内部でガスが発生してもかなりの内圧になるまで持ちこたえることができると考えられる。しかし、この特許文献2に開示された電池は、体積効率を向上させるために、電池要素と外装材との間の隙間を最小限にすることを目的として、外装材に形成する電池要素の収納部の形状を電池要素の形（サイズ）に合わせ、しかも電池要素の近傍で外装材を熱融着している。

【0019】

図9を用いて説明すると、ガスが発生する前は、図9（a）に示すように外装材111は電池要素113の形状とほぼ等しい形状であるが、ガスが発生すると、それを常圧のまま貯め込むことはできないため、すぐに外装材が図9（b）に示すように太鼓腹状に変形する。外装材111は、アルミラミネートフィルムであるため、弾性変形による伸びをほとんど示さず、したがって、僅かずつでもガスが発生し続けると、内圧が上昇し続けることになる。こうして発生した高い内圧は、最終的には図9（b）に示すように、外装材111のシール部を引き剥がそうとする強い力Fを引き起こすこととなり、ついには外装材111のシール部が剥離してリークパスが形成されることになる。すなわち、この例の非水電解質電池を長期にわたって使用すると、微量のガスが少しずつ発生した場合、内圧が上昇し易いためにガスの圧力によるシール部の剥離およびリークが起こり易く、上述したような外気の侵入による使用不能状態を引き起こすことがある。

【0020】

また、特許文献3のように、電池パックによる力学的な押えを行った場合、従来の構成ではガスが発生するとそれを常圧のまま貯め込むことができないため、上述したように微量のガスが長期にわたって発生し続けて内圧が上昇すると、ガスの圧力によるシール部の剥離およびリークが起こり易くなる。

【0021】

さらに、フィルム外装電池を複数組み合わせる組電池を構成する場合、次に述

べるような問題点が考えられる。

【 0 0 2 2 】

フィルム外装電池は殆どの場合扁平な形状を持っており、組電池を構成する際、フィルム外装電池の厚み方向に積み重ねると、リード端子同士が近接するため電氣的接続が行い易く、また、電池要素の電極板の密着性を維持するための加圧手段として、一对の挟持器で複数の単電池を同時に加圧できるという利点を有する。しかし、その一方で、扁平形状のフィルム外装電池を積み重ねて加圧した場合、リード端子が引き出された部分での封止性の観点からは、以下のような問題点が生じる。すなわち、従来の扁平形状のフィルム外装電池では、積み重ねられて間に挟まれた電池は体積的に膨れることが困難になり、ガス発生時に内圧が上昇し易くなるため、対処が不十分であると、上述したメカニズムによるリード端子引き出し部でのシール性の劣化が起こり易くなる。

【 0 0 2 3 】

以上述べたように、フィルム外装電池においては、リード端子引き出し部での封止信頼性を向上し、電解液の漏れを防止することが強く望まれており、また、複数のフィルム外装電池を積み重ねて組電池とする際に、リード端子引き出し部での封止信頼性において不利な影響が働いていた。

【 0 0 2 4 】

そこで本発明は、電池内部で発生したガスが蓄積された場合であっても内圧が上昇しにくく、封止信頼性が長期にわたって維持されるフィルム外装電池、および複数のフィルム外装電池を積み重ねた組電池を提供することを目的とする。

【 0 0 2 5 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため本発明のフィルム外装電池は、正極板と負極板とを対向させた電池要素と、前記正極板および負極板にそれぞれ接続されたリード端子とを、該リード端子の一部を突出させた状態で、電解液とともに、柔軟性を有する外装材で封止したフィルム外装電池において、

前記外装材の内部で発生したガスを前記外装材の変形によって蓄えるバッファ部が、前記外装材の少なくとも一部に、前記電池要素を収納する部位と連続して

設けられていることを特徴とする。

【0 0 2 6】

このように、外装材の少なくとも一部に、電池要素の収納部と連続するバッファ部を設けることで、電池要素から発生したガスはバッファ部に蓄えられ、外装材の内圧の上昇が抑制される。その結果、外装材の接合部やリード端子の引き出し部に剥離力が働くのが抑制されるので、電池要素の封止が長期にわたって維持される。

【0 0 2 7】

バッファ部は、例えば、電池要素を封止している外装材の内面同士が電池要素を介さずに直接対向し且つ互いに接合されていない余剰部として形成することができる。また、バッファ部は、電池要素の主面の面内方向について電池要素の外側全周に設けられている必要はなく、電池要素の外側の少なくとも一部に設けられていればよい。さらに、電池要素の封止時の外装材の過度の変形を防止するために、外装材には電池要素を収納するための凹部が形成されていることが好ましい。この場合、バッファ部は、この凹部に隣接して設けられる。また、バッファ部を、フィルム外装電池が使用のために据え付けられた姿勢において、電池要素を収納する部位がバッファ部よりも上方に位置しない位置に設けることにより、電解液がバッファ部に流入することによって電池要素の一部が電解液と接触しなくなることによる電池要素の性能低下が防止される。

【0 0 2 8】

本発明は、さらに、上述したフィルム外装電池を積み重ねた積層型組電池を提供するものであり、本発明の積層型組電池は、上記本発明のフィルム外装電池を、前記電池要素の厚み方向に複数積層し、前記フィルム外装電池の積層方向に加圧状態で保持し、前記電池要素の厚み方向を略水平に向けた姿勢で据え付けられる積層型組電池であって、

前記積層型組電池が据え付けられた状態において前記電池要素以下の高さの領域には、前記外装材に、発生したガスの圧力によって変形可能な領域が実質的に設けられていないことを特徴とする。

【0 0 2 9】

上述のように、バッファ部は、外装材の内部で発生したガスを保持するものであるが、それと同時に、電池要素の収納部との位置関係によっては、電池要素とともに封止されている電解液が流入してしまうことがある。そこで、実際の使用形態においてフィルム外装電池の姿勢が特定されている場合には、発生したガスの圧力によって変形可能な外装材の部分を、電池要素以下の高さの領域に設けない構成とすることで、ガスが発生しても電解液が下方へ移動することがなくなる。その結果、電池要素が電解液と部分的に接触しなくなることによる電池要素の性能低下が防止される。

【0030】

組電池を構成するにあたって、部品の管理の点ではフィルム外装電池の種類は1種類であることが好ましい。その際、フィルム外装電池の上下の向きが入れ替わっても共通で使用できるようにするために、バッファ部が電池要素の上方および下方に位置する場合もある。このような場合には、下方のバッファ部については、そのバッファ部に対応する位置で外装材を外側から押え付ける外装押え部材を固定したり、下方のバッファ部を電池要素に引き付けるように折り畳んだりして、下方のバッファ部での外装材の変形を抑制するのが好ましい。

【0031】

また、外装材の、発生したガスにより変形可能な領域を電池要素の上方にのみ設けることによって、電池要素以下の高さの領域で、外装材の変形可能な領域を設けないようにすることも可能である。

【0032】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0033】

図1は、本発明の一実施形態による積層型組電池の斜視図である。また、図2は、図1に示す積層型組電池のA—A'線断面図であり、図3は、図1に示す積層型組電池のB—B'線断面図である。

【0034】

図1～図3に示すように、本実施形態の積層型組電池1は、3つの単電池であ

るフィルム外装電池 10 をその厚み方向に積層して構成される。各フィルム外装電池 10 は、電池要素 13 と、電池要素 13 を電解液とともに封止する外装材 11 と、電池要素 13 に電氣的に接続されて外装材 11 から一部が突出した正極リード端子 12 a および負極リード端子 12 b（以下、正極リード端子 12 a と負極リード端子 12 b とを総称して単に「リード端子」ということもある）とを有する。

【0035】

電池要素 13 は、正極板と負極板とをセパレータを介在させた状態で、全体として扁平状に積層した構造を有し、電解液とともに外装材 11 内に封止されている。正極板には正極リード端子 12 a が接続され、負極板には負極リード端子 12 b が接続されている。本実施形態では、正極リード端子 12 a と負極リード端子 12 b は、フィルム外装電池 10 の互いに反対側の辺から引き出されている。

【0036】

フィルム外装電池 10 は、電池要素 13 における正極板と負極板の積層方向つまりフィルム外装電池 10 の厚み方向に積層され、相互に直列または並列に接続される。そして、積層したフィルム外装電池 10 の積層方向両側から、挟持器としての一对の押え板（不図示）によって、3つのフィルム外装電池 10 は加圧状態で同時に挟持される。本実施形態では、フィルム外装電池 10 はその積層方向について正極リード端子 12 a と負極リード端子 12 b が交互に並ぶように積層され、接続部材 17 を介して適宜の隣り合う正極リード端子 12 a と負極リード端子 12 b とを電氣的に接続することで、フィルム外装電池 10 を直列に接続している。

【0037】

外装材 11 は、例えば、金属箔の片面または両面に熱融着性樹脂層を積層したフィルムである。このような外装材 11 を用い、熱融着性樹脂層を内側にして、リード端子が接続された電池要素 13 を包囲し、電池要素 13 の周囲において開放した外装材 11 の向き合った内面同士を熱融着することで、リード端子を外装材 11 から突出させた状態で電池要素 13 が封止される。

【0038】

外装材 11 による電池要素 13 の封止は、2 枚の外装材 11 で電池要素 13 をその厚み方向両側から挟み、電池要素 13 の周囲で外装材 11 の 4 辺を熱融着することによって行ってもよいし、1 枚の外装材 11 を 2 つ折りにして電池要素 13 を挟み、開放している 3 辺を熱融着することによって行ってもよい。ただし、外装材 11 の熱融着に際しては、1 辺を残して外装材 11 を熱融着して袋状とし、その中に電解液を注入し、その後、残りの 1 辺を、電池要素 13 を収納した領域内の空気を排気しながら熱融着する。本実施形態では 2 枚の外装材 11 を用いており、リード端子が突出した 2 辺に熱融着部 14 a を有するとともに、残りの 2 辺に熱融着部 14 b を有する。

【0039】

この際、外装材 11 が過度に変形して外装材 11 が損傷しないようにするために、外装材 11 には、電池要素 13 を挟む両側または片側に、電池要素 13 を収納する電池要素収納部を構成する凹部 11 a が予め形成されている。凹部 11 a は、例えば、絞り成形によって形成することができる。また、電池要素収納部の形状は電池要素 13 の外形状と略等しい。具体的には、電池要素収納部は、その平面サイズを電池要素 13 の平面サイズと略等しくするとともに、深さを電池要素 13 の厚みと略等しくされる。これによって、電池要素 13 の封止時の外装材 11 の変形を最小限とすることができる。外装材 11 が十分に柔軟であり、電池要素 13 の封止時の大きな変形に耐え得る材料である場合は、電池要素 13 の封止の際の排気によって外装材 11 が電池要素 13 の表面に密着して変形し、これによって実質的に電池要素収納部が構成されるので、電池要素収納部を構成する凹部 11 a は必ずしも設けなくてもよい。

【0040】

ここで、図 3 に示すように、外装材 11 は、電池要素 13 を収納する電池要素収納部すなわち凹部 11 a と、リード端子が引き出されていない辺における熱融着部 14 b との間に、外装材 11 に対して何の加工も施していない余剰部 15 を有している。すなわち、余剰部 15 は、電池要素 13 を挟む外装材 11 が電池要素 13 を介在させず直接対向する領域のうち、熱融着などによって互いに接合されていない部分であり、また、本実施形態のように凹部 11 a が形成された外装

材 11 にあっては凹部 11a も形成されていない部分であり、電池要素収納部に連続して形成される。したがって、余剰部 15 では、外装材 11 は電池要素 13 の厚み方向に膨らむことが可能となっている。余剰部 15 は電池要素 13 の上側および下側にあるが、下側の余剰部 15 については後述するように外装材押え部材 18 によって膨らみが規制されており、実際に膨らむのは上側の余剰部 15 のみである。

【0041】

このように、外装材 11 に余剰部 15 を設けることにより、電池要素 13 からガスが発生した場合、発生したガスは余剰部 15 に移動することができる。余剰部 15 に移動したガスは余剰部 15 に蓄積され、図 4 に示すように、余剰部 15 が膨らむ。このことにより、電池要素 13 からガスが発生しても外装材 11 の内圧の上昇が抑制される。その結果、熱融着部 14a, 14b に剥離力が働くのが抑制されるので、外装材 11 による電池要素 13 の封止性能、特にリード端子の引き出し部での封止性能を長期にわたって維持することができる。言い換えれば、余剰部 15 は、電池要素 13 から発生したガスを蓄えるバッファ部として機能する。

【0042】

余剰部 15 で保持可能なガスの容量は、電池要素 13 の主面の面内方向における余剰部 15 の平面サイズ、および電池要素 13 の厚みによって決まり、そのうち余剰部 15 の平面サイズは、外装材 11 の電池要素収納部から熱融着部 14b までの距離に依存する。この距離は、3～15mm の範囲とすることが好ましい。この距離が 3mm より小さいと、発生したガスを蓄積するのに十分なスペースを取れなくなるおそれがある。逆に 15mm を超えると、フィルム外装電池 10 の体積効率の観点から無駄が多い設計となってしまう。したがって、余剰部 15 の平面サイズは、フィルム外装電池 10 に要求される寿命と、その間に発生し得るガスの容積とを勘案し、できるだけ最小とするのが好ましい。

【0043】

また、余剰部 15 の位置についても、フィルム外装電池 10 内に発生するガスを余剰部 15 が十分に保持できる範囲であれば、熱融着部 14b に沿った辺の一

部のみとしたり、リード端子が引き出されている辺の少なくとも一部に設けたり、またはこれらを組み合わせるなど、電池要素 13 の主面の面内方向について電池要素 13 の外側の少なくとも一部に設けられていればよい。

【0044】

ところで、本実施形態では、図 1 に示したように、正極リード端子 12a と負極リード端子 12b とは、フィルム外装電池 10 の互いに反対側の辺から引き出されている。このようにリード端子を引き出すことによって、リード端子の幅を広くし、抵抗値を低くすることができるので、大電流対応のフィルム外装電池 10 とすることができる。

【0045】

ただし、このようなフィルム外装電池 10 を使用するに際し、フィルム外装電池 10 を積層して積層型組電池 1 を構成する場合、フィルム外装電池 10 間の接続部品の引き回し方の都合や、積層型組電池 1 を搭載するのに必要なスペースの形状的な都合などにより、積層型組電池 1 は、図 1 および図 3 に示したように、フィルム外装電池 10 のリード端子が引き出されていない 2 辺が上下方向に向く姿勢で据え付ける必要性が生じることがある。

【0046】

ここで、「据え付ける」とは、組電池を自動車、バイク、自転車などの移動車輛に取り付ける場合や、無停電電源や分散型電力貯蔵システムなどに用いられる据え置き設置型の電源に用いられる場合などのように、上下の向きが略常に一定である機器に設置する場合や、地面や床・壁などの建物の一部に直接あるいは筐体を介して固定することを指し、腕時計や携帯電話などの携帯機器のように上下方向が一定しない機器に搭載することは含まない。

【0047】

積層型組電池 1 が図 1 および図 3 に示した向き、すなわち電池要素 13 の厚み方向を略水平に向け、かつフィルム外装電池 10 のリード端子が引き出されていない 2 辺が上下方向に向く姿勢で据え付けられると、余剰部 15 は、電池要素 13 の上方および下方に存在することになる。ガス発生時の内圧は、外装材 11 の全ての内面に等しく作用するため、ガスが発生すると、図 5 に示すように、双方

の余剰部 15 が膨らむと考えられる。下側の余剰部 15 が膨らむと、電解液 16 が重力によって、下側の膨らんだ余剰部 15 内に流入することがある。そうなる
と、フィルム外装電池 10 内での電解液 16 の液面が下がり、電池要素 13 に電
解液 16 で浸されない部分が発生し、その部分が充放電に寄与しなくなることに
より容量低下を招く。

【0048】

そこで本実施形態では、図 3 に示したように、電池要素 13 の下方の、下側の
余剰部 15 に対応する位置に、外装材 11 を外側から押え付ける外装材押え部材
18 が固定され、下側の余剰部 15 の膨らみを外装材 11 の外側から抑制する構
造となっている。これにより、図 4 に示したように、下側は外装材押え部材 18
で規制されるので上側の余剰部 15 のみが膨らみ、電解液が下方へ移動すること
が抑制される。その結果、電解液で浸されない電池要素 13 の部分の発生を防止
することができる。

【0049】

外装材押え部材 18 としては、余剰部 15 の変形を抑制できるものであれば特
に限定されるものではないが、アルミニウム、銅、鉄、ステンレスなどの金属固
体や、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリエステル、ブチルゴム、ABS 樹脂
、SBR、NBR など、プラスチック材料やゴム材料からなる固体または弾性体
部材や、スチールウール、ガラスウール、発泡ウレタン、発泡シリコンゴム、
空気袋などの弾性体、発泡体、緩衝体などや、1 液性または 2 液性の硬化性接着
剤あるいは充填剤の硬化体などを用いることができる。

【0050】

また、本実施形態では、下側の余剰部 15 を外装材押え部材 18 で規制するこ
とによって電解液の液面低下を防止する例を示したが、外装材 11 の加工自体に
よって、電池要素 13 の下方で外装材 11 が膨らまないようにすることもできる
。その幾つかの例を図 6 および図 7 に示す。

【0051】

図 6 に示す例では、下側の余剰部 15 を電池要素 13 に引き付けるように折り
畳み、下側の余剰部 15 を実質的に膨張変形不可能な状態とし、これによって、

下側の余剰部 15 への電解液の流入を防止している。この場合、フィルム外装電池 10 の内圧の上昇によって、折り畳んだ余剰部 15 が伸びて元の形状に戻ってしまうのを防止するために、接着などにより、余剰部 15 を折り畳んだ状態に保持しておくことが好ましい。

【0052】

図 7 (a) に示す例では、下側の熱融着部 14 b を電池要素 13 の近傍で行うことで電池要素 13 の下方に余剰部をなくし、電池要素 13 の下方に電解液が移動しないようにしている。図 7 (b) に示す例では、電池要素 13 の下端部を外装材 11 に突き当てて電池要素 13 を包み込むことで電池要素 13 の下方に余剰部をなくし、電池要素 13 の下方に電解液が移動しないようにしている。

【0053】

以上のように、フィルム外装電池 10 が据え付けられた姿勢において電池要素 13 以下の高さの領域に、外装材 11 が電池要素 13 から発生したガスの圧力によって膨らんで変形可能な領域を実質的に設けないことで、フィルム外装電池 10 内でのガスの発生による電解液の液面低下を防止して、フィルム外装電池 10 の容量低下を防止することができる。

【0054】

なお、図 7 に示した例は、電池要素 13 の下方に余剰部を設けておらず、したがって、この構造を有するフィルム外装電池 10 を用いて図 1 に示す配置の積層型組電池 1 を構成するためには、フィルム外装電池 10 の表裏および上下、およびリード端子の極性の向きを考慮すると、余剰部の位置が異なる 2 種類のフィルム外装電池 10 を製造する必要がある。単に余剰部の位置が異なるだけのフィルム外装電池 10 を 2 種類製造することは、フィルム外装電池 10 自体の製造ラインが 2 種類必要となること、および積層型組電池 1 の製造ラインにおいて 2 種類のフィルム外装電池 10 の管理が必要になることなど、生産管理上の不都合を生じることがある。

【0055】

そこで、図 3 や図 6 に示した構成のようにフィルム外装電池単品では上下の関係がないように構成し、積層型組電池 1 に組み付ける際に、外装材押え部材 18

を設置したり下側の余剰部 15 を折り畳んだりするなどして電池要素 13 の下方への電解液の移動を防止する構造とすることで、フィルム外装電池 10 としては 1 種類のみ製造すればよいので、上述した不具合を回避できる。

【0056】

また、フィルム外装電池 10 が略水平な面に沿って据え付けられる場合は、図 8 に示すように、電池要素 13 を挟む一方の側だけに、電池要素収納部を構成する凹部 11a を形成した外装材 11 を用いてフィルム外装電池 10 を作製し、凹部 11a が形成された側を下側にしてフィルム外装電池 10 を据え付ければ、電池要素収納部は余剰部 15 よりも上方に位置しない。そのため、電池要素 13 の両側に余剰部 15 を設けても、余剰部 15 に電解液が流入することはない。さらに言えば、この場合には、余剰部 15 は、電池要素 13 の厚み方向と垂直な面内方向で電池要素 13 の全周にわたって設けることもできる。

【0057】

以上、本発明の代表的な実施形態について説明したが、以下に、フィルム外装電池の各部の構成について補足する。

【0058】

(リード端子)

リード端子は、その材質として、Al、Cu、Ni、Ti、Fe、燐青銅、真鍮、ステンレスなどを用いることができ、必要に応じて焼き鈍し処理を施してもよい。リード端子の厚さは、0.08～1.0mm が好ましい。

【0059】

また、リード端子の少なくとも外装材と密着される部分に、外装材との密着性を向上させるための表面処理を施すことも好ましい。この種の表面処理としては、例えば、化学的エッチング処理などによる粗面化処理、部分アミノ化フェノール系重合体と燐酸化合物とチタン化合物とからなる皮膜や燐酸亜鉛系皮膜などによる耐食性皮膜下地処理、チタニウム系カップリング剤やアルミネート系カップリング剤などによる表面処理などが挙げられる。

【0060】

リード端子には、金属接着性樹脂を含む樹脂膜を予め融着しておくことが好ま

しい。金属接着性樹脂としては、金属平板であるリード端子の表面に接着するものが用いられ、例えば、酸変性ポリプロピレン、酸変性ポリエチレン、酸変性ポリ（エチレンープロピレン）コポリマー、アイオノマーなどが使用可能である。

【0061】

（外装材）

外装材としては、電解液が漏洩しないように電池要素を覆うことが可能であって柔軟性を有するものであれば特に限定されるものではないが、金属層と熱融着性樹脂層とを積層したラミネートフィルムが特に好ましく用いられる。この種のラミネートフィルムとしては、例えば、厚さ $10\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ の金属箔に厚さ $3\mu\text{m}$ ～ $200\mu\text{m}$ の熱融着性樹脂を貼りつけたものが使用できる。金属箔の材質としては、Al、Ti、Ti系合金、Fe、ステンレス、Mg系合金などが使用できる。熱融着性樹脂としては、ポリプロピレン、ポリエチレン、これらの酸変成物、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル等、ポリアミド、エチレンー酢酸ビニル共重合体などが使用できる。

【0062】

（電池要素）

電池要素は、正極板および負極板がセパレータを介して交互に積層された構造を有していれば、積層型でも巻回型であってもよい。積層型は、それぞれ複数の正極板および負極板をセパレータを間において交互に積層し、各正極板および負極板から延びるタブを、集電部として正極板および負極板ごとにまとめ、各集電部をそれぞれリード端子に接続したものである。巻回型は、正極板、負極板、およびセパレータを帯状に形成し、これらを積層した後、巻回し、さらに圧縮して扁平状とし、正極板および負極板から延びたタブをそれぞれリード端子に接続したものである。

【0063】

これら積層型および巻回型のうち、特に積層型の電池要素を用いることによって、本発明の利点が生かされる。その理由は、リード端子からそれぞれの正極板（負極板）に集電部を経由して直接熱が逃げる構成であるため、リード端子が引き出される部分での外装材の熱融着時にリード端子が温まりにくいからである。

【0064】

正極板は、放電時に正イオンを吸収するもの又は負イオンを放出するものであれば特に限定されず、(i) LiMnO_2 、 LiMn_2O_4 、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 等の金属酸化物、(ii) ポリアセチレン、ポリアニリン等の導電性高分子、(iii) 一般式 $(\text{R}-\text{S}_m)_n$ (R は脂肪族または芳香族、 S は硫黄であり、 m 、 n は、 $m \geq 1$ 、 $n \geq 1$ の整数である)で示されるジスルフィド化合物(ジチオグリコール、2、5-ジメルカプト-1、3、4-チアジアゾール、S-トリアジン-2、4、6-トリチオール等)等の二次電池の正極材料として従来公知のものが使用できる。また、正極板に正極活物質(図示せず)を適当な結着剤や機能性材料と混合して形成することもできる。これらの結着剤としては、ポリフッ化ビニリデン等のハロゲン含有高分子等が、機能性材料としては、電子伝導性を確保するためのアセチレンブラック、ポリピロール、ポリアニリン等の導電性高分子、イオン伝導性を確保するための高分子電解質、それらの複合体等が挙げられる。

【0065】

負極板は、カチオンを吸蔵・放出可能な材料であれば特に限定されず、天然黒鉛、石炭・石油ピッチ等を高温で熱処理して得られる黒鉛化炭素等の結晶質カーボン、石炭、石油ピッチコークス、アセチレンピッチコークス等を熱処理して得られる非晶質カーボン、金属リチウムや AlLi 等のリチウム合金など、二次電池の負極活物質として従来公知のものが使用できる。

【0066】

電池要素に含浸される電解液としては、例えば、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネート、ジメチルカーボネート、ジエチルカーボネート、メチルエチルカーボネート、 γ -ブチロラクトン、 N 、 N' -ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、 N -メチルピロリドン、 m -クレゾール等の、二次電池の電解液として利用可能な極性の高い塩基性溶媒に、 Li や K 、 Na 等のアルカリ金属のカチオンと ClO_4^- 、 BF_4^- 、 PF_6^- 、 CF_3SO_3^- 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}^-$ 、 $(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_2\text{N}^-$ 、 $(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3\text{C}^-$ 、 $(\text{C}_2\text{F}_5\text{SO}_2)_3\text{C}^-$ 等のハロゲンを含む化合物のアニオンからなる塩を溶解したものが挙げられる。また、こ

これらの塩基性溶媒からなる溶剤や電解質塩を単独、あるいは複数組み合わせることもできる。また、電解液を含むポリマーゲルとしたゲル状電解質としてもよい。また、スルホラン、ジオキサン、ジオキソラン、1, 3-プロパンスルトン、テトラヒドロフラン、ビニレンカーボネートなどを微量添加してもよい。

【0 0 6 7】

以上はリチウムイオン二次電池としての材料系であるが、本発明は鉛電池、ニッケルカドミウム電池、ニッケル水素電池にも応用しうるものである。また本発明は、電池のみならず、電気二重層コンデンサ、非水電解液コンデンサなどにも応用しうるものである。

【0 0 6 8】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、外装材の少なくとも一部に、電池要素の収納部と連続するバッファ部を設けることで、外装材の内部にガスが発生しても外装材の接合部やリード端子の引き出し部に働く剥離力が抑制され、電池要素の封止を長期にわたって維持することができる。

【0 0 6 9】

また、複数のフィルム外装電池を積み重ねて組電池とし、フィルム外装電池の使用時の姿勢が特定される場合には、その使用時の姿勢において、発生したガスの圧力によって変形可能な外装材の部分を電池要素以下の高さの領域に設けない構成とすることで、ガスの発生によって電解液が下方へ移動するのを防止でき、結果的に、電池要素が電解液と部分的に接触しなくなることによる電池要素の性能低下を防止することができる。特に、バッファ部が電池要素の下方にも位置するような場合には、下方のバッファ部での外装材の変形を抑制する構成とすることで、フィルム外装電池自体は、その上下の向きに無関係な構造とすることができる。1種類のフィルム外装電池だけで組電池を構成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態による積層型組電池の斜視図である。

【図 2】

図 1 に示す積層型組電池の A—A' 線断面図である。

【図 3】

図 1 に示す積層型組電池の B—B' 線断面図である。

【図 4】

図 1 に示す積層型組電池において、フィルム外装電池内にガスが発生した状態でのフィルム外装電池の断面図である。

【図 5】

図 4 に示す状態において外装材押え部材がない場合の断面図である。

【図 6】

下側の余剰部を折り畳んだフィルム外装電池の下部の断面図である。

【図 7】

下側に余剰部を設けない場合のフィルム外装電池の下部の断面図である。

【図 8】

略水平な面に沿って据え付けられたフィルム外装電池の断面図である。

【図 9】

従来のフィルム外装電池で内圧が上昇したときに生じる問題点を説明する断面図である。

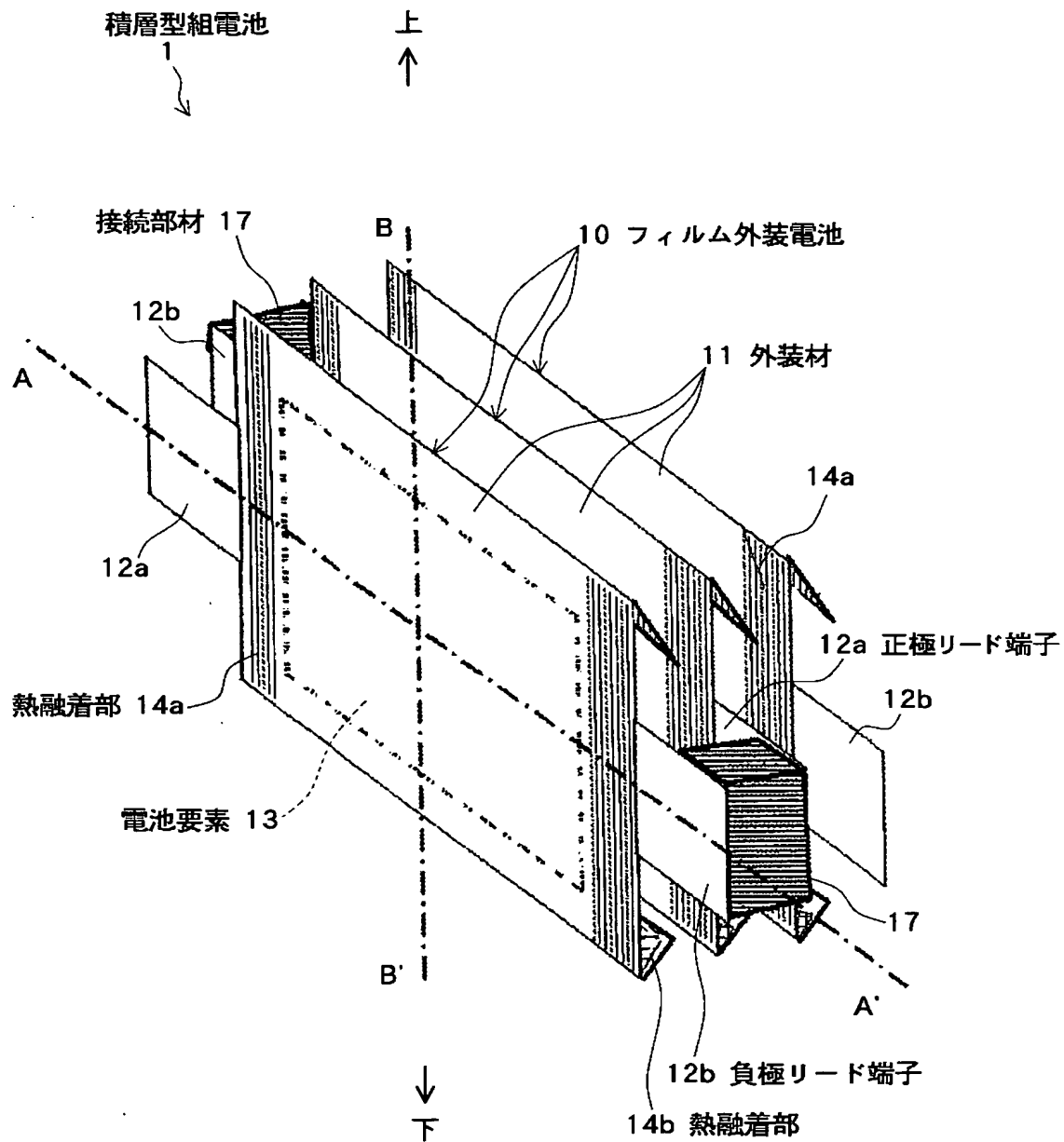
【符号の説明】

- 1 積層型組電池
- 1 0 フィルム外装電池
- 1 1 外装材
- 1 1 a 凹部
- 1 2 a 正極リード端子
- 1 2 b 負極リード端子
- 1 3 電池要素
- 1 4 a, 1 4 b 熱融着部
- 1 5 余剰部
- 1 6 電解液
- 1 7 接続部材

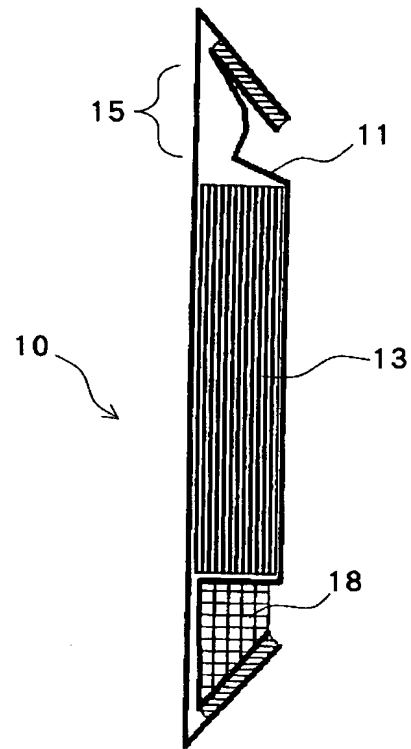
1 8 外装材押え部材

【書類名】 図面

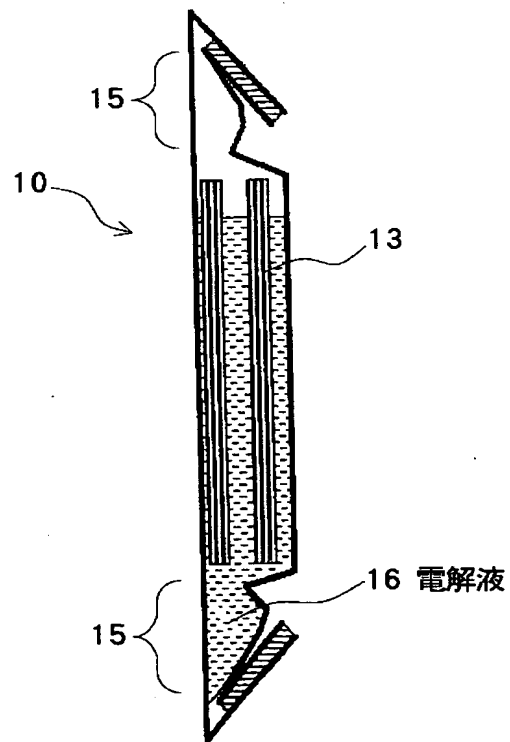
【図 1】



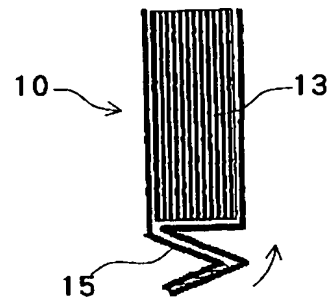
【図 4】



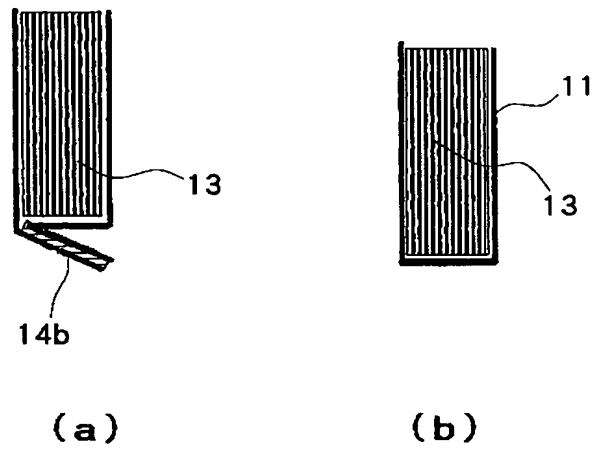
【図 5】



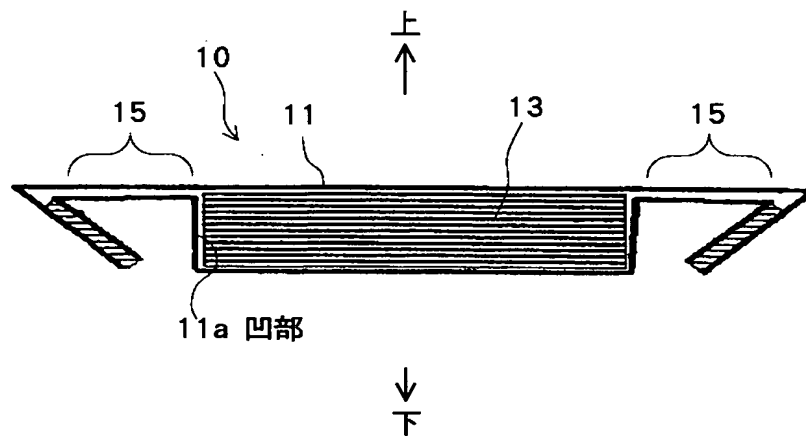
【図 6】



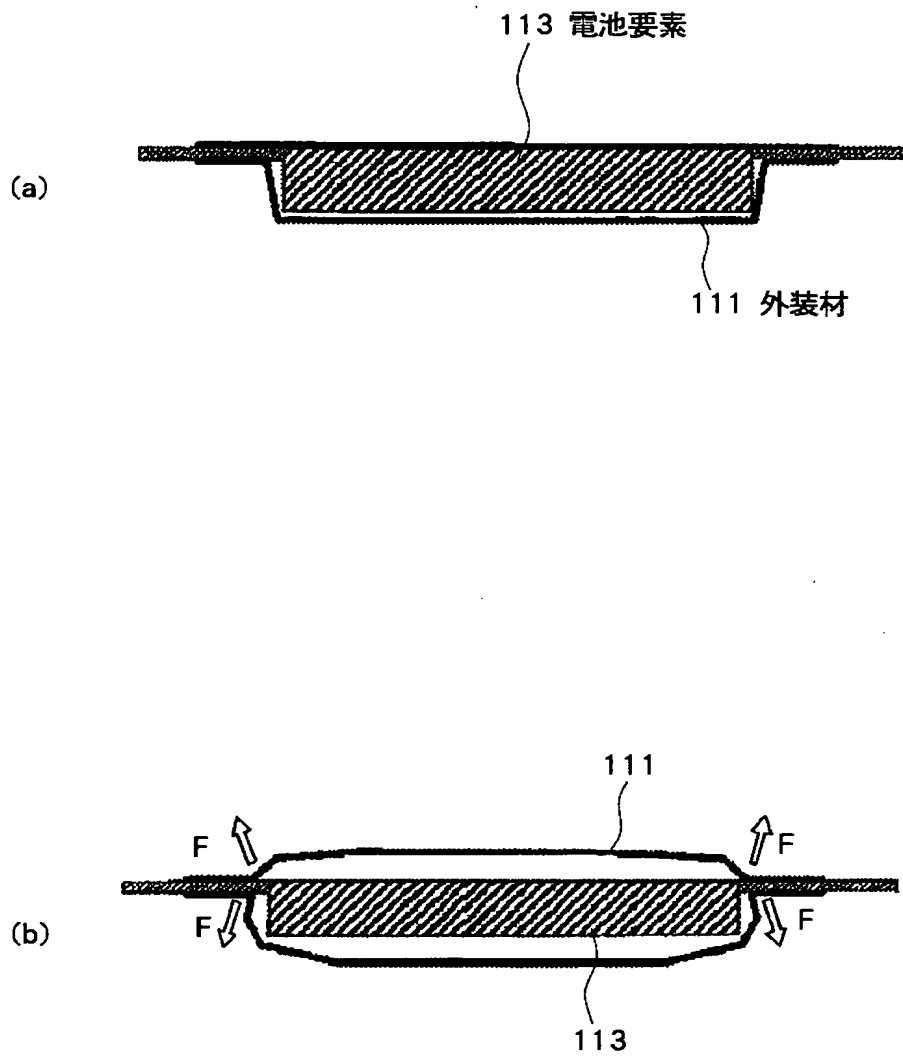
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電池内部で発生したガスが蓄積された場合であっても内圧が上昇しにくく、封止の信頼性を長期にわたって維持する。

【解決手段】 フィルム外装電池 1 0 は、電池要素 1 3 と、電池要素に接続されたリード端子とが、リード端子の一部を突出させた状態で、電解液とともに、外装材 1 1 によって封止されて構成される。外装材 1 1 の、電池要素 1 3 の周囲の一部には、外装材 1 1 の内面同士が電池要素 1 3 を介さずに直接対向し且つ互いに接合されていない余剰部 1 5 が設けられている。余剰部 1 5 は、外装材 1 1 の内部で発生したガスが蓄積され膨らむことで、外装材 1 1 の内圧の上昇を抑制する。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 3 - 0 5 5 5 7 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[3 0 2 0 3 6 8 6 2]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 6 月 1 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

神奈川県川崎市宮前区宮崎四丁目 1 番 1 号

氏 名

エヌイーシーラミリオンエナジー株式会社